

## РЕЦЕНЗИЯ

на представление научного доклада об основных результатах  
подготовленной научно-квалификационной работы  
аспиранта **Калашниковой Дарьи Андреевны** на тему  
«**Стабильные изотопы углерода и азота в объектах окружающей среды: использование в  
геоэкологических исследованиях для пространственно-временной индикации загрязнения  
окружающей среды**»

В настоящее время анализ состава стабильных изотопов используется для обеспечения мониторинга климатических и экологических изменений, а также для оценки последствий антропогенных влияний на окружающую среду. Стабильные изотопы распространены в окружающей среде и являются подходящими индикаторами происходящих изменений в разнообразных биогеохимических циклах, круговороте химических веществ, являющихся загрязнителями, в пищевых сетях и структурных элементах экосистемы Земли.

В ходе исследования получены результаты о составе сажевого углерода, выделенного из снежного покрова для территории г. Томска. Получены оригинальные данные по изотопному составу сажевого углерода в арктическом атмосферном аэрозоле и определены источники поступления пирогенного углерода в атмосферу. Проанализирован изотопный состав  $^{13}\text{C}$  и  $^{15}\text{N}$  в подморе пчел и продуктах их жизнедеятельности.

Практическая значимость результатов заключается в том, что в результате проведенного исследования изотопного состава сажевого углерода в г. Томске выявлены зоны с преобладающими источниками происхождения сажевых частиц. По результатам исследования изотопного состава углерода в арктическом атмосферном аэрозоле сформирована база данных  $\delta^{13}\text{C}$  для архипелагов Шпицберген и Северная Земля, что полезно для изучения происходящих экосистемных изменений. Анализ изотопного состава меда создает основу для разработки методики анализа качества продуктов питания.

Достоверность полученных результатов определяется использованием физически обоснованных методов экспериментальных измерений, контролем ошибок измерений используемой приборной базы, а также анализом достаточного объема экспериментальных данных с необходимой статистической обеспеченностью.

Основные результаты исследований опубликованы в 49 работах, 5 из которых входят в перечень ВАК, а также представлены на конференциях как российского, так и международного уровня.

Научно-квалификационная работа соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки 05.06.01 – Науки о Земле и научной специальности 25.00.36 – Геоэкология. Общая оценка выполненной научно-квалификационной работы «отлично». Полагаю, что аспирант достоин присвоения квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь», а квалификационная работа может быть рекомендована к защите.

Рецензент

Волков Юрий Викторович, к.т.н., н.с.

(Фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность)

« 21 » декабря 2020 г.

Подпись и с. Ю.В. Волкова заверяю.

Ученый секретарь ИМКЭС СО РАН,

Канд. техн. наук

О.В. Яблокова

